

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-202616

(43)Date of publication of application : 04.08.1995

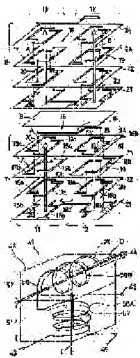
(51)Int.Cl. H03H 7/01

H03H 7/075

(21)Application number : 05-335031 (71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 28.12.1993 (72)Inventor : OBA KOICHI

(54) DISTRIBUTION CONSTANT TYPE NOISE FILTER



(57)Abstract:

PURPOSE: To increase a noise attenuation amount by hardly generating electromagnetic field coupling between prestage and poststage filters by parallelly arranging the prestage and poststage filters or arranging the prestage and poststage filters while crossing an axial core direction.

CONSTITUTION: First and second filters 7 and 8 are vertically laminated inside a multiple noise filter. A conductor shield layer 9 is formed between the filters 7 and 8. Therefore, electromagnetic field coupling is hardly generated between the

filters 7 and 8. Next, a distribution constant type noise filter 41 is provided with a laminated body 42 laminated with plural dielectric layers, and formed with an input terminal 43, an output terminal 44 and a ground terminal 45 on its surface. Then, a prestage part 56A of a coil 56 for signal line and a coil 57 for ground line form a prestage coil 51, a poststage part 56B of the coil 56 and a ground line 59 form a poststage coil to attenuate noise similarly.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

**JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] While forming the preceding paragraph filter and latter-part filter which consist of the coil for signal lines and the coil for ground lines which are formed in two or more dielectric layers by which the laminating was carried out, and said dielectric layer, and counter on both sides of said dielectric layer in between The distributed constant mold noise filter characterized by carrying out side-by-side installation arrangement of said preceding paragraph and the latter-part filter in the distributed constant mold noise filter which makes it come, respectively to concatenate said preceding paragraph filter and a latter-part filter so that each direction of an axis may serve as outline parallel mutually.

[Claim 2] While forming the preceding paragraph filter and latter-part filter which consist of the coil for signal lines and the coil for ground lines which are formed in two or more dielectric layers by which the laminating was carried out, and said dielectric layer, and counter on both sides of said dielectric layer in between Said preceding paragraph and a latter-part filter are a distributed constant mold noise filter characterized by being arranged so that the direction of an axis may cross in the distributed constant mold noise filter which makes it come, respectively to concatenate said preceding paragraph filter and a latter-part filter.

[Claim 3] While forming the preceding paragraph filter and latter-part filter which consist of the coil for signal lines and the coil for ground lines which are formed in two or more dielectric layers by which the laminating was carried out, and said dielectric layer, and counter on both sides of said dielectric layer in between while setting between said preceding paragraph and latter-part filters as 0.5mm or more in the distributed constant mold noise filter which makes it come, respectively to concatenate said preceding paragraph filter and a latter-part filter

-- the meantime -- a conductor -- the distributed constant mold noise filter characterized by preparing a shielding layer.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the distributed constant mold noise filter which forms the preceding paragraph and the latter-part filter which equip with and concatenate a distributed constant mold noise filter, the coil for signal lines which is formed in two or more dielectric layers and dielectric layers by which the laminating was carried out especially, and counters on both sides of a dielectric layer in between, and the coil for ground lines.

[0002]

[Description of the Prior Art] The distributed constant mold noise filter 128 shown in drawing 13 consists of a layered product 129 which consists of two or more dielectric layers by which the laminating was carried out, and two or more coils 130 for signal lines and coils 131, 132 for ground lines by which the laminating was carried out within the layered product 129. Pre-stage 130A of the coil 130 for

signal lines and the coil 131,132 for ground lines counter in the direction of a laminating mutually, form capacitance among them, and form the filter with each inductance and its capacitance.

[0003] In this distributed constant mold noise filter 128, the preceding paragraph filter 133 and the latter-part filter 134 concatenated by the preceding paragraph filter 133 are formed. The preceding paragraph filter 133 is formed in the lower part of a layered product 129 with post-stage 130B of the coil 130 for signal lines, and the coil 131 for ground lines. The latter-part filter 134 is formed in the upper part of a layered product 129 with post-stage 130B of the coil 130 for signal lines, and the coil 132 for ground lines. the conductor for shielding both the filters 133,134 electrically between the preceding paragraph filter 133 and the latter-part filter 134 -- the shielding layer 135 is arranged.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In said conventional distributed constant mold noise filter, the preceding paragraph filter 133 and the latter-part filter 134 lap up and down within a layered product 129, and, moreover, the axis is in agreement. Therefore, between the preceding paragraph filter 133 and the latter-part filter 134, electromagnetic-field association occurs, the magnetic flux of the preceding paragraph filter 133 interferes in the latter-part filter 134, and, as a result, the noise magnitude of attenuation of the distributed constant mold noise filter 128 whole falls. moreover -- between the preceding paragraph filter 133 and the latter-part filters 134 -- a conductor -- although the shielding layer 135 is arranged, since the thickness of the dielectric layer between the preceding paragraph filter 133 and the latter-part filter 134 is 50-100 micrometers, it cannot fully prevent electromagnetic-field association.

[0005] The object of this invention is in making the noise magnitude of attenuation increase.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The distributed constant mold noise filter concerning the 1st invention makes it come, respectively to concatenate a

preceding paragraph filter and a latter-part filter while forming the preceding paragraph filter and latter-part filter which consist of the coil for signal lines and the coil for ground lines which are formed in two or more dielectric layers by which the laminating was carried out, and a dielectric layer, and counter on both sides of a dielectric layer in between. In this distributed constant mold noise filter, side-by-side installation arrangement of the preceding paragraph and the latter-part filter is carried out so that each direction of an axis may serve as outline parallel mutually.

[0007] The distributed constant mold noise filter concerning the 2nd invention makes it come, respectively to concatenate a preceding paragraph filter and a latter-part filter while forming the preceding paragraph filter and latter-part filter which consist of the coil for signal lines and the coil for ground lines which are formed in two or more dielectric layers by which the laminating was carried out, and a dielectric layer, and counter on both sides of a dielectric layer in between. In this distributed constant mold noise filter, the preceding paragraph and a latter-part filter are arranged so that the direction of an axis may cross.

[0008] The distributed constant mold noise filter concerning the 3rd invention makes it come, respectively to concatenate a preceding paragraph filter and a latter-part filter while forming the preceding paragraph filter and latter-part filter which consist of the coil for signal lines and the coil for ground lines which are formed in two or more dielectric layers by which the laminating was carried out, and a dielectric layer, and counter on both sides of a dielectric layer in between. while setting between the preceding paragraph and latter-part filters as 0.5mm or more in this distributed constant mold noise filter -- the meantime -- a conductor - the shielding layer is prepared.

[0009]

[Function] In the distributed constant mold noise filter concerning the 1st invention, since side-by-side installation arrangement of the preceding paragraph and the latter-part filter is carried out so that each direction of an axis may serve as outline parallel, it is hard to carry out electromagnetic-field association of a

preceding paragraph filter and the latter-part filter. Therefore, the noise magnitude of attenuation of the whole distributed constant mold noise filter increases.

[0010] In the distributed constant mold noise filter concerning the 2nd invention, since the preceding paragraph and a latter-part filter are arranged so that the direction of an axis may cross, it is hard to carry out electromagnetic-field association of a preceding paragraph filter and the latter-part filter. Therefore, the noise magnitude of attenuation of the whole distributed constant mold noise filter increases. while setting between the preceding paragraph and latter-part filters as 0.5mm or more in the distributed constant mold noise filter concerning the 3rd invention -- the meantime -- a conductor -- since the shielding layer is prepared, it is hard to carry out electromagnetic-field association of a preceding paragraph filter and the latter-part filter. Therefore, the noise magnitude of attenuation of the whole distributed constant mold noise filter increases.

[0011]

[Example]

The appearance of the multiple-string mold noise filter 1 with which one example of this invention was adopted as 1st example drawing 1 is shown. Two or more dielectric layers are equipped with the layered product 2 which comes to carry out a laminating, and the multiple-string mold noise filter 1 has 1st input terminal 3A, 2nd input terminal 3B, 1st output terminal 4A, 2nd output terminal 4B, and the grand terminal 5 on the front face of a layered product 2.

[0012] As shown in drawing 2 , the laminating of the 1st filter 7 and the 2nd filter 8 is carried out to the interior of the multiple-string mold noise filter 1 up and down. between the 1st filter 7 and the 2nd filter 8 -- a conductor -- the shielding layer 9 is formed. Hereafter, the structure of the 1st filter 7 is explained using drawing 2 . The 1st filter 7 is equipped with two or more dielectric layers 21 - 24 grades, and the coil 16 for signal lines and the coils 17 and 19 for ground lines formed in said dielectric layers 21-24. And the preceding paragraph filter 11 is formed with pre-stage 16A of the coil 16 for signal lines, and the coil 17 for

ground lines, and the latter-part filter 12 is formed with post-stage 16B of the coil 16 for signal lines, and the coil 19 for ground lines. As it is indicated in drawing 2 as the preceding paragraph filter 11 and the latter-part filter 12, it is installed, and it shifts and each axis A and B is arranged, although an axis is the same direction. For this reason, it is hard to generate electromagnetic-field association between the preceding paragraph filter 11 and the latter-part filter 12. The noise magnitude of attenuation of the multiple-string mold noise filter 1 increases the above result.

[0013] As for the dielectric layer which constitutes the 1st filter 7, it comes to carry out the laminating of the 1st dielectric layer 21, the 2nd dielectric layer 22, the 3rd dielectric layer 23, the 4th dielectric layer 24, and the 5th dielectric layer (not shown) to order from the bottom. Pre-stage 16A of the coil 16 for signal lines which forms the preceding paragraph filter 11 Drawer pattern 18a which was formed in the top face of the 1st dielectric lamellae 21, and was connected to 1st input terminal 3A, It has 1st coil pattern 16a formed in the top face of the 2nd dielectric layer 22, 2nd coil pattern 16b formed in the 3rd dielectric layer 23, and 3rd coil pattern 16c formed in the top face of the 4th dielectric layer 24. the beer hall which 1st coil pattern 16a, 2nd coil pattern 16b, and 3rd coil pattern 16c are formed so that the half-turn circumference may be carried out, and was formed in the dielectric layer, respectively -- the conductor 20 connects. The coil 17 for ground lines has 3rd coil pattern 17c which pulled out and was formed in pattern 18b and 1st coil pattern 17a formed in the 2nd dielectric layer 22 which was formed in the 1st dielectric layer 21, and was connected to the grand terminal 5, 2nd coil pattern 17b formed in the 3rd dielectric layer 23, and the 4th dielectric layer 24. Each coil patterns 17a-17c of the coil 17 for ground lines have countered in each coil patterns 16a-16c and the direction of a laminating of the coil 16 for signal lines on both sides of a dielectric layer in between. That is, capacitance is formed between pre-stage of coil 16A for signal lines, and the coil 17 for ground lines.

[0014] Next, the latter-part filter 12 is explained. Post-stage 16B of the coil 16 for

signal lines has 6th coil pattern 16i which pulled out and was formed in pattern 18c, 4th coil pattern 16g which was formed in the top face of the 1st layered product 21, and was connected to 1st output terminal 4A, and which was formed in the top face of the 2nd dielectric layer 22, 5th coil pattern 16h formed in the top face of the 3rd dielectric layer 23, and the top face of the 4th layered product 24. the beer hall where drawer pattern 18c and each coil patterns 16g-16i were formed in each layered product -- the conductor 20 connects. Furthermore, pre-stage 16A and post-stage 16B of the coil 16 for signal lines are connected through connection conductor pattern 16j formed in the 5th dielectric layer (not shown).

[0015] The coil 19 for ground lines has drawer pattern 18d which is formed in the top face of the 1st dielectric layer 21, and is connected to the grand terminal 5, 1st coil pattern 19a formed in the top face of the 2nd dielectric layer 22, 2nd coil pattern 19b formed in the top face of the 3rd dielectric layer 23, and 3rd coil pattern 19c formed in the top face of the 4th dielectric layer 24. the beer hall where drawer pattern 18d and the coil patterns 19a-19c were formed in each layered product -- it connects through the conductor 20. Moreover, each coil patterns 19a-19c have countered on both sides of each layered product between the coil patterns 16g-16i of post-stage of coil 16B for signal lines, and the direction of a laminating. That is, capacitance is formed between post-stage of coil 16B for signal lines, and the coil 19 for ground lines.

[0016] Since the 2nd filter 8 has the same structure as the 1st filter 7, it omits explanation. The representative circuit schematic of the multiple-string mold noise filter 1 is shown in drawing 3 . clear from drawing -- as -- between the 1st filter 7 and the 2nd filter 8 -- a conductor -- since the shielding layer 9 is arranged, it is hard to generate both the filters 7 and electromagnetic-field association between eight. Furthermore, in each 1st and 2nd filters 7 and 8, side-by-side installation arrangement of the preceding paragraph filter 11 and the latter-part filter 12 is carried out. The axis A of the preceding paragraph filter 11 and the axis B of the latter-part filter 12 turned to this direction, and have shifted. For this

reason, it is hard to generate electromagnetic-field association between the preceding paragraph filter 11 and the latter-part filter 12. The noise magnitude of attenuation of the multiple-string mold noise filter 1 increases the above result. [0017] Noise damping-property drawing shown in drawing 4 shows that 65dB of magnitude of attenuation is obtained in this multiple-string mold noise filter 1. Only 50dB was obtained in the conventional example. Furthermore, in this multiple-string mold noise filter 1, the laminating of the 1st filter 7 and the 2nd filter 8 is carried out up and down, and they are formed. Consequently, the whole component-side product can be made small.

[0018] Each drawer patterns 18a-18d formed in the top face of the 1st dielectric layer 21 are aluminum 2O3. 4 - 9% and Ag are included 91 to 96%. Moreover, the coil patterns 16a-16c of the coil 16 for signal lines and the coils 17 and 19 for ground lines, 16g-16i, 17a-17c, and 19a-19c are aluminum 2O3. 1 - 4% and Ag contain 96 to 99%.

[0019] in order that [thus,] the ingredient which constitutes the coil 16 for signal lines and the coils 17 and 19 for ground lines may add an alumina to silver -- a conductor -- the whole softening temperature is high. Therefore, even if it calcinates the green sheet which serves as a dielectric layer at the time of baking for 1 hour with proper burning temperature (900 degrees C - 930 degrees C), deposition contraction does not produce melting of an inner conductor, without generating. Therefore, it is hard to produce a clearance between each coil pattern and a dielectric layer. Furthermore, since there are more additions of an alumina than a coil pattern, softening temperature is still higher at the drawer patterns 18a-18d. Therefore, the conductor has stopped easily being able to flow out of between dielectric layers outside into the baking process. Consequently, it becomes easy to join the drawer patterns 18a-18d to the external terminal electrodes 3A, 3B, 4A, 4B, and 5, and dependability becomes high. furthermore - - since the addition of an alumina is lessened at each coil pattern -- a conductor - - resistance is suppressed low and an insertion loss increases.

[0020] Next, the manufacture approach of the multiple-string mold noise filter 1 is

explained. Ti 2O₃ Let the slurry which added glass and a binder to the dielectric used as a principal component, added the solvent further, kneaded, and was obtained be a green sheet with a doctor blade method. On this green sheet, the conductive paste used as each coil pattern of the coil 16 for signal lines and the coils 17 and 19 for ground lines is applied with screen printing. For this conductive paste, Ag is aluminum 2O₃ at 97%. It is 3%. Furthermore, the conductive paste used as a drawer pattern is applied to a predetermined green sheet with screen printing. For this conductive paste, Ag is aluminum 2O₃ at 94%. It is 6%. And the laminating of said green sheet is carried out, and a layered product is obtained.

[0021] Next, it cuts that a layered product should be divided into a simple substance, and calcinates at the peak temperature of 900 degrees C in a continuous furnace for 1 hour. Next, a silver paste is printed and calcinated to the outcrop of each drawer pattern, and 1st input terminal 3A, 2nd input terminal 3B, 1st output terminal 4A, 2nd output terminal 4B, and the grand terminal 5 are formed. Finally, the multiple-string mold noise filter 1 is obtained by performing nickel and solder plating to each terminal electrode.

[0022] When this multiple-string mold noise filter 1 was examined 500 times by the heat cycle test (-45-85 degrees C), in the multiple-string mold noise filter 1 according to the 1st example of this invention to elegance having arisen [the open circuit] 5% conventionally, the open circuit was 0%. And elegance was conventionally set to 0.08dB by this invention to the total close loss property being in 0.07dB.

The distributed constant mold noise filter 41 by the 2nd example of this invention is shown in 2nd example drawing 5 .

[0023] The distributed constant mold noise filter 41 is equipped with the layered product 42 to which it comes to carry out the laminating of two or more dielectric layers, and the input terminal 43, the output terminal 44, and the grand terminal 45 are formed in the front face of a layered product 42. As shown in drawing 6 , the distributed constant mold noise filter 41 mainly has a layered product 42, and

the coil 56 for signal lines and the coils 57 and 59 for ground lines formed in the layered product 42. Pre-stage 56A of the coil 56 for signal lines and the coil 57 for ground lines form the preceding paragraph filter 51, and post-stage 56B of the coil 56 for signal lines and the coil 59 for ground lines form the latter-part filter 52. The preceding paragraph filter 51 is spirally prolonged in the vertical direction, and the latter-part filter 52 is prolonged spirally horizontally. That is, the axis C of the preceding paragraph filter 51 and the axis D of the latter-part filter 52 lie at right angles. Therefore, electromagnetic-field association with the preceding paragraph filter 51 and the latter-part filter 52 becomes very weak, and the noise magnitude of attenuation in both the filters 51 and 52 increases. The 65dB magnitude of attenuation is obtained in this example as well as the 1st example.

[0024] The laminating condition of the distributed constant mold noise filter 41 is shown in a detail at drawing 7 . As for a layered product 42, it comes to carry out the laminating of the 1st dielectric layer 61, the 2nd dielectric layer 62, the 3rd dielectric layer 63, the 4th dielectric layer 64, the dummy layer 60, the 5th dielectric layer 66, the 6th dielectric layer 67, the dummy layer 68, the 7th dielectric layer 69, and the 8th dielectric layer 70 to order from a lower part. The preceding paragraph filter 51 is explained first.

[0025] Pre-stage 56A of the coil 56 for signal lines which constitutes the preceding paragraph filter 51 has 1st coil pattern 56a which was formed in the 1st dielectric layer 61 and connected to the input terminal 43, 2nd coil pattern 56b formed in the 2nd dielectric layer 57, 3rd coil pattern 56c formed in the 3rd dielectric layer 63, and 4th coil pattern 56d formed in the 4th dielectric layer 64. the beer hall which each coil patterns 56a-56d are configurations which carry out the half-turn circumference, and was formed in each dielectric layer -- the conductor 71 connects. The coil 57 for ground lines is formed from 1st coil pattern 57a which was formed in the 1st dielectric layer 61 and connected to the grand terminal 45, 2nd coil pattern 57b formed in the 2nd dielectric layer 62, 3rd coil pattern 57c formed in the 3rd dielectric layer 63, and 4th coil pattern 57d formed in the 4th dielectric layer 64. the beer hall which each coil patterns 57a-

57d are configurations which carry out the half-turn circumference, and was formed in each dielectric layers 61-64 -- it connects through the conductor 71. Each coil patterns 57a-57d of the coil 57 for ground lines have countered in the coil patterns 56a-56d and the direction of a laminating of pre-stage of coil 56A for signal lines. That is, capacitance is formed between pre-stage of coil 56A for signal lines, and each coil pattern of the coil 57 for ground lines.

[0026] Next, the structure of the latter-part filter 52 is explained. two or more straight-line-like coil pattern 56e by which post-stage of coil 56B for signal lines which constitutes the latter-part filter 52 was formed on the 6th dielectric layer 67, two or more straight-line-like coil pattern 56f formed in the 7th dielectric layer 69, and the beer hall which connects the coil patterns 56e and 56f in the direction of a laminating -- it consists of conductors 71. In addition, the thin dummy layer 68 is arranged between the 6th dielectric layer 67 and the 7th dielectric layer 69. the end of coil pattern 56e formed in the 6th dielectric layer 67 -- a beer hall -- it connects with the coil pattern 56d [of the preceding paragraph filter 51] end through the conductor. Moreover, the coil pattern 56f end formed on the 7th dielectric layer 69 is connected to the output terminal 44.

[0027] the beer hall where the coil 52 for ground lines connects two or more straight-line coil pattern 59a formed in the 5th dielectric layer 66, coil pattern 59b formed in the 8th dielectric layer 70, and the coil patterns 59a and 59b in the direction of a laminating -- it consists of conductors 71. The coil patterns 59a and 59b of the coil 59 for ground lines are formed for a long time than the coil patterns 56e and 56f of post-stage of coil 56A for signal lines. That is, the coil 59 for ground lines has contained post-stage of coil 56B for signal lines inside. The coil patterns 59a and 59b of the coil 59 for ground lines and the coil patterns 56e and 56f of post-stage of coil 56B for signal lines counter in the direction of a laminating, and are arranged. That is, capacitance is formed between post-stage of coil 56B for signal lines, and the coil 59 for ground lines.

[0028] Between the 4th dielectric layer 64 of the preceding paragraph filter 51, and the 5th dielectric layer 66 of the latter-part filter 52, the dummy layer 60 thick

in the direction of a laminating is arranged. The shielding layer 49 is arranged in the field of the dummy layer 60. moreover, the beer hall which connects the coil 56 for signal lines of a filter 51 and the latter-part filter 52 of the preceding paragraph to the shielding layer 49 -- hole 49a which a conductor 71 penetrates is formed.

[0029] The representative circuit schematic of the distributed constant mold noise filter 41 is shown in drawing 8 .

The distributed constant mold noise filter 81 by the 3rd example of this invention is shown in 3rd example drawing 9 and drawing 10 . The noise filter 81 is equipped with the layered product 82 which consists of two or more dielectric layers 101-113, the coil 97 (drawing 11) for signal lines formed in each dielectric layers 101-113, and the coil 98,100 (drawing 11) for ground lines. Pre-stage 97A of the coil 97 for signal lines and the coil 98 for ground lines form the preceding paragraph filter 87, and post-stage 97B of the coil 97 for signal lines and the coil 100 for ground lines form the latter-part filter 88. Moreover, the distributed constant mold noise filter 81 has the layered product 82 to which it comes to carry out the laminating of two or more dielectric layers, and the input terminal 83, the output terminal 84, and the grand terminal 85 are formed in the front face.

[0030] Next, the preceding paragraph filter 87 is explained using drawing 10 and drawing 11 . Pre-stage of coil 97A for signal lines which constitutes the preceding paragraph filter 87 The drawer pattern 121 which is formed in the 1st dielectric layer 101 of the lowest layer, and is connected to an input terminal 83, 1st coil pattern 97a formed in the top face of the 2nd dielectric layer 102, It consists of 2nd coil pattern 97b formed in the top face of the 3rd dielectric layer 103, 3rd coil pattern 97c formed in the top face of the 4th dielectric layer 104, and 4th coil pattern 97d formed in the top face of the 5th dielectric layer 105. the beer hall where the coil patterns 97a-97d are configurations which carry out the half-turn circumference, and the drawer pattern 121 and each coil patterns 97a-97d penetrate each dielectric layer -- the conductor 94 connects mutually. The drawer

pattern 122 which the coil 98 for ground lines is formed on the 1st dielectric layer 101, and is connected to the grand terminal 85, 1st coil pattern 98a formed in the top face of the 2nd dielectric layer 102, It consists of 2nd coil pattern 98b formed in the top face of the 3rd dielectric layer 103, 3rd coil pattern 98c formed in the top face of the 4th dielectric layer 104, and 4th coil pattern 98d formed in 4th dielectric layer 104 top face. the beer hall which each coil patterns 98a-98d are configurations which carry out the half-turn circumference, and penetrates each dielectric layer -- the conductor 94 connects. Each coil patterns 98a-98d of the coil 98 for ground lines have countered in each coil patterns 97a-97d and the direction of a laminating of pre-stage of coil 97A for signal lines. That is, capacitance is formed between pre-stage of coil 97A for signal lines, and the coil 98 for ground lines.

[0031] Interlayer T is stationed between the preceding paragraph filter 87 and the latter-part filter 88. Interlayer T consists of the 6th dielectric layer 106, the 7th dielectric layer 107, and the 8th dielectric layer 108. the top face of the 6th dielectric layer 106 -- almost -- the whole surface -- crossing -- a conductor -- the shielding layer 90 is formed. a conductor -- hole 90a is formed in the shielding layer 90. The drawer pattern 123 connected to the grand terminal 85 is formed in the 7th dielectric layer 107. Interlayer T has height of 0.5mm or more in the direction of a laminating.

[0032] Next, the latter-part filter 88 is explained. Post-stage of coil 97B for signal lines which constitutes the latter-part filter 88 5th coil pattern 97e formed in the top face of the 8th dielectric layer 108, 6th coil pattern 97f formed in 9th dielectric layer 109 top face, It has the drawer pattern 124 which was formed in 7th coil pattern 97g formed in the top face of the 10th dielectric layer 110, 8th coil pattern 97h formed in the top face of the 11th dielectric layer 101, and 12th dielectric layer 112 top face, and was connected to the output terminal 84. the beer hall which the drawer pattern 124 and each coil patterns 97e-97i are configurations which carry out the half-turn circumference, and was formed in each dielectric layer -- it connects through the conductor 94.

[0033] 1st coil pattern 100a by which the coil 100 for ground lines was formed in the top face of the 8th dielectric layer 108, 2nd coil pattern 100b formed in the top face of the 9th dielectric layer, and 2nd coil pattern 100b formed in the top face of the 10th dielectric layer 110, It has 3rd coil pattern 100c formed in the top face of the 11th dielectric layer 111, 4th coil pattern 100d formed in the top face of the 11th dielectric layer 111, and the drawer pattern 123 mentioned above. the beer hall which each coil patterns 100a-100d are configurations which carry out the half-turn circumference, and penetrates each dielectric layer -- the conductor 94 connects. Moreover, each coil patterns 100a-100d of the coil 100 for ground lines and each coil patterns 97e-97h of post-stage of coil 97B for signal lines counter in the direction of a laminating, and are arranged. That is, capacitance is formed between the coil 97 for signal lines, and the coil 100 for ground lines.

[0034] pre-stage of coil 97A for signal lines of the preceding paragraph filter 87, and post-stage of coil 97B for signal lines of the latter-part filter 88 -- a conductor -- the beer hall which penetrates hole 90a of the shielding layer 90, and extends in the direction of a laminating -- the conductor 94 connects. As shown in drawing 11, the axis E of the preceding paragraph filter 87 and the axis F of the latter-part filter 88 are in agreement in the direction of a laminating. however, the interlayer T between both the filters 87 and 88 secures 0.5mm or more -- having -
- **** -- moreover -- a conductor -- since the shielding layer 90 is arranged in the meantime, the magnetic flux of the preceding paragraph filter 87 has stopped being able to interfere in the latter-part filter 88 easily Therefore, it is hard coming to generate electromagnetic-field association between the preceding paragraph filter 87 and the latter-part filter 88, and the noise magnitude of attenuation of the distributed constant mold noise filter 81 whole increases. In this example as well as the 1st example, the about 65dB magnitude of attenuation is obtained.

[0035] The representative circuit schematic of the distributed constant mold noise filter 81 is shown in drawing 12 .

[0036]

[Effect of the Invention] while it is arranged so that side-by-side installation

arrangement of the preceding paragraph and the latter-part filter may be carried out or the preceding paragraph and a latter-part filter may cross in the direction of an axis in the distributed constant mold noise filter concerning this invention, or between the preceding paragraph and latter-part filters is set as 0.5mm or more - - the meantime -- a conductor -- since the shielding layer is prepared, it is hard to generate electromagnetic-field association with a preceding paragraph filter and a latter-part filter. Therefore, the noise magnitude of attenuation of the whole distributed constant mold noise filter increases.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The appearance perspective view of the multiple-string mold noise filter by the 1st example of this invention.

[Drawing 2] The decomposition perspective view showing the laminated structure of a multiple-string mold noise filter.

[Drawing 3] The representative circuit schematic of a multiple-string mold noise filter.

[Drawing 4] Noise damping-property drawing of a distributed constant mold noise

filter.

[Drawing 5] The appearance perspective view of the distributed constant mold noise filter by the 2nd example.

[Drawing 6] The outline perspective view showing the location of a preceding paragraph filter and an after ** filter.

[Drawing 7] The decomposition perspective view showing the laminated structure of a distributed constant mold noise filter.

[Drawing 8] The representative circuit schematic of a distributed constant mold noise filter.

[Drawing 9] The appearance perspective view of the distributed constant mold noise filter by the 3rd example.

[Drawing 10] The X-X sectional view of drawing 9 .

[Drawing 11] The decomposition perspective view showing the laminated structure of a distributed constant mold noise filter.

[Drawing 12] The representative circuit schematic of a distributed constant mold noise filter.

[Drawing 13] The outline perspective view showing the physical relationship of the preceding paragraph filter of the conventional example, and a latter-part filter.

[Description of Notations]

1 Multiple-String Mold Noise Filter

2, 42, 82 Layered product

7 1st Filter

8 2nd Filter

16, 56, 97 Coil for signal lines

17, 19, 57, 19, 98,100 Coil for ground lines

11, 51, 87 Preceding paragraph filter

12, 52, 88 Latter-part filter

41 81 Distributed constant mold noise filter

90 Shielding Layer

[Translation done.]

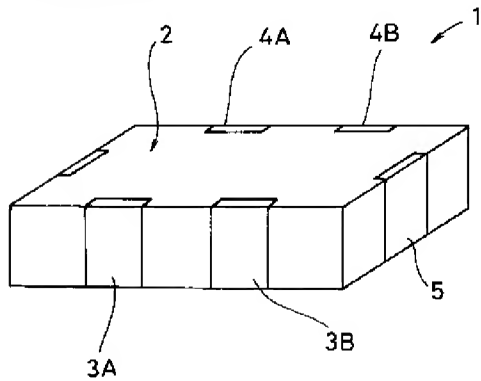
*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

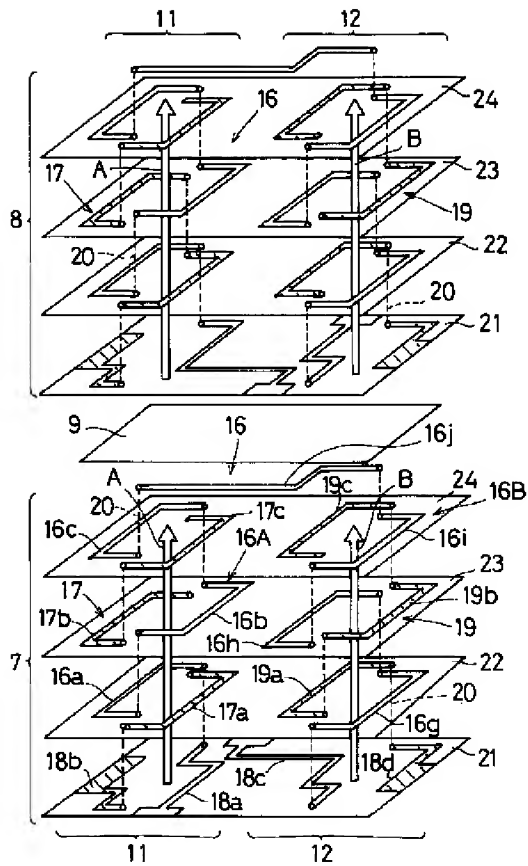
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

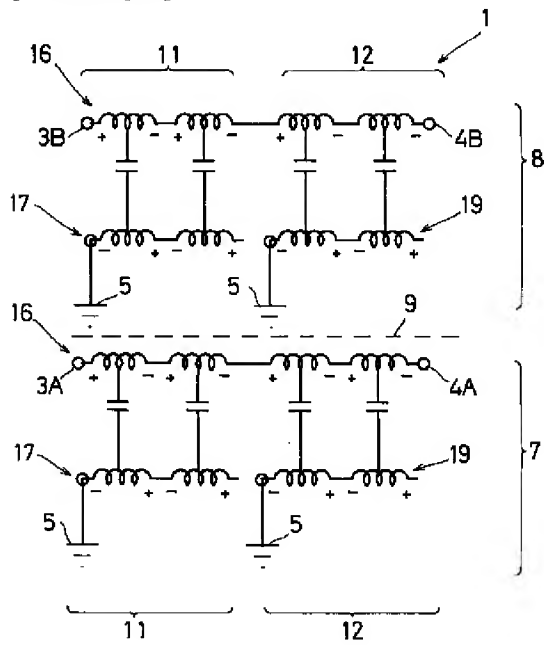
[Drawing 1]



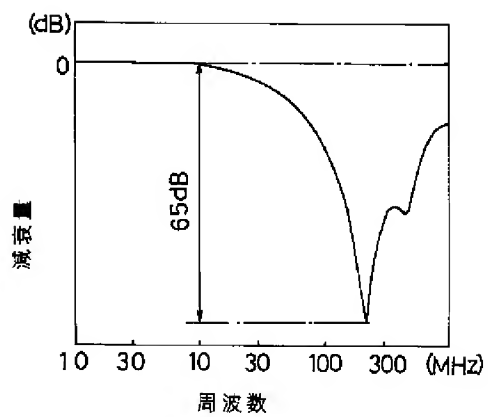
[Drawing 2]



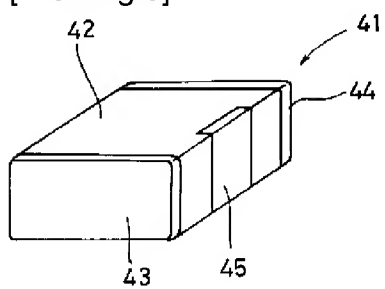
[Drawing 3]



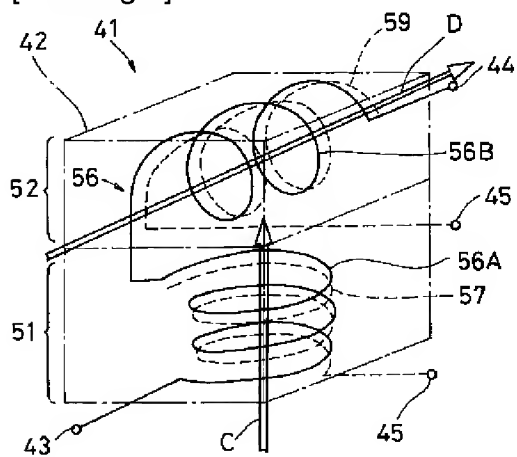
[Drawing 4]



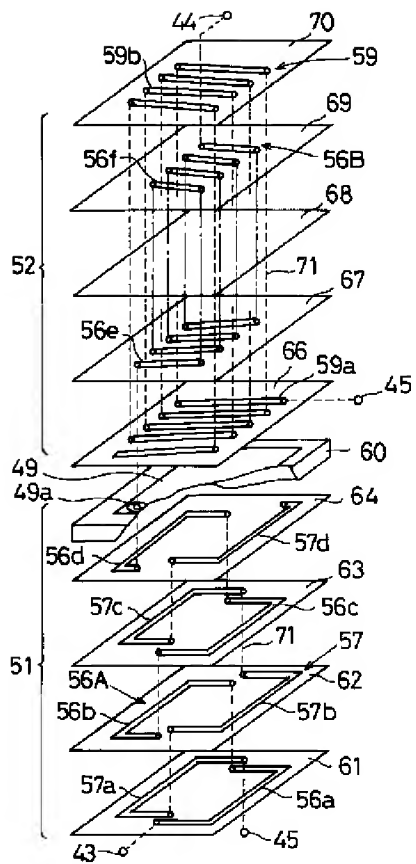
[Drawing 5]



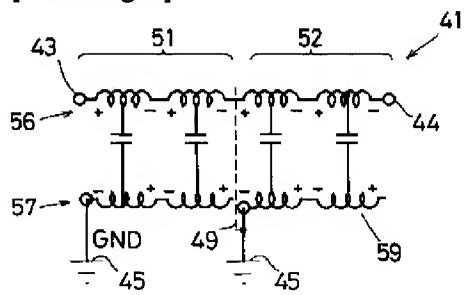
[Drawing 6]



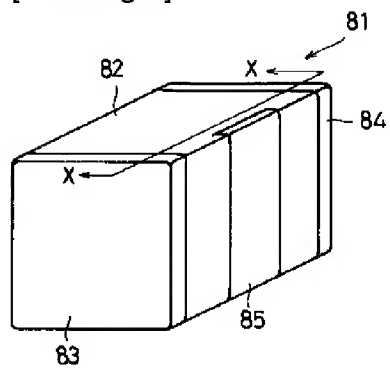
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-202616

(43)公開日 平成7年(1995)8月4日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

室内整理番号

FI

技術表示箇所

H 0 3 H 7/01

Z 8321-5 J

7/075

A 8321-5 J

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平5-335031

(22)出廳日

平成5年(1993)12月28日

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地
の22

(72) 発明者 大庭 耕一

鹿児島県国分市山下町1-1 京セラ株式会社
鹿児島国分工場内

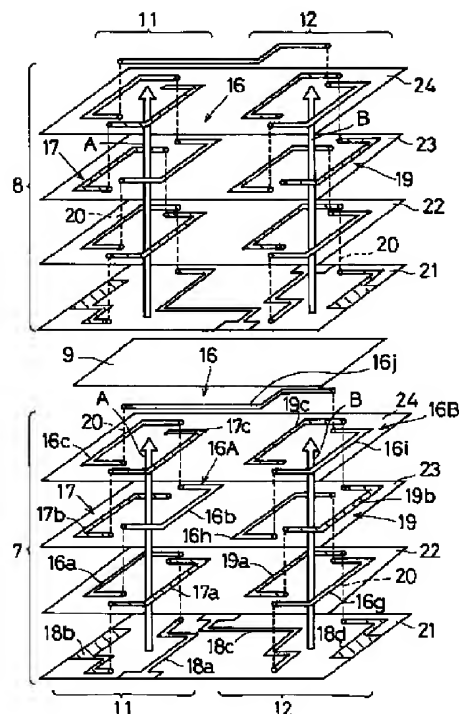
(74)代理人 弁理士 小野 由己男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 分布定数型ノイズフィルタ

(57) 【要約】

【目的】 ノイズ減衰量を増加させる。

【構成】 第1フィルタ7は、積層された複数の誘電体層21～24と、誘電体層21～24に形成されかつ誘電体層21～24を間に挟んで対向する信号ライン用コイル16及びグランドライン用コイル17、19とを備え、縦続する前段フィルタ11後段フィルタ12を形成する。前段フィルタ11と後段フィルタ12とは、それぞれの軸芯Aと軸芯Bとが互いに概略平行になるように並設配置されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 積層された複数の誘電体層と、前記誘電体層内に形成されかつ前記誘電体層を間に挟んで対向する信号ライン用コイル及びグラウンドライン用コイルとからなる前段フィルタ及び後段フィルタを形成するとともに、前記前段フィルタ及び後段フィルタをそれぞれ縦続させてなる分布定数型ノイズフィルタにおいて、前記前段及び後段フィルタが、それぞれの軸芯方向が互いに概略平行となるように並設配置されていることを特徴とする、分布定数型ノイズフィルタ。

【請求項2】 積層された複数の誘電体層と、前記誘電体層内に形成されかつ前記誘電体層を間に挟んで対向する信号ライン用コイル及びグラウンドライン用コイルとからなる前段フィルタ及び後段フィルタを形成するとともに、前記前段フィルタ及び後段フィルタをそれぞれ縦続させてなる分布定数型ノイズフィルタにおいて、前記前段及び後段フィルタは、軸芯方向が交差するように配置されていることを特徴とする、分布定数型ノイズフィルタ。

【請求項3】 積層された複数の誘電体層と、前記誘電体層内に形成されかつ前記誘電体層を間に挟んで対向する信号ライン用コイル及びグラウンドライン用コイルとからなる前段フィルタ及び後段フィルタを形成するとともに、前記前段フィルタ及び後段フィルタをそれぞれ縦続させてなる分布定数型ノイズフィルタにおいて、前記前段及び後段フィルタの間を0.5mm以上に設定するとともに、その間に導体シールド層を設けたことを特徴とする、分布定数型ノイズフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、分布定数型ノイズフィルタ、特に、積層された複数の誘電体層と誘電体層内に形成されかつ誘電体層を間に挟んで対向する信号ライン用コイル及びグラウンドライン用コイルとを備え、縦続する前段及び後段フィルタを形成する分布定数型ノイズフィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】 図13に示す分布定数型ノイズフィルタ128は、積層された複数の誘電体層からなる積層体129と、積層体129内で積層された複数の信号ライン用コイル130及びグラウンドライン用コイル131、132とから構成されている。信号ライン用コイル130の前段部130Aとグラウンドライン用コイル131、132とは積層方向に互いに対向してそれらの間にキャパシタンスを形成しており、各々のインダクタンスとそのキャパシタンスとによりフィルタを形成している。

【0003】 この分布定数型ノイズフィルタ128では、前段フィルタ133と、前段フィルタ133に縦続された後段フィルタ134とが形成されている。前段フィルタ133は、積層体129の下部において信号ライ

ン用コイル130の後段部130Bとグラウンドライン用コイル131とにより形成されている。後段フィルタ134は、積層体129の上部において信号ライン用コイル130の後段部130Bとグラウンドライン用コイル132とにより形成されている。前段フィルタ133と後段フィルタ134との間には、両フィルタ133、134を電氣的にシールドするための導体シールド層135が配置されている。

【0004】

10 【発明が解決しようとする課題】 前記従来の分布定数型ノイズフィルタでは、前段フィルタ133と後段フィルタ134とが積層体129内で上下に重なり、しかも軸芯が一致している。そのため、前段フィルタ133と後段フィルタ134との間に電磁界結合が発生し、前段フィルタ133の磁束が後段フィルタ134に干渉し、その結果分布定数型ノイズフィルタ128全体のノイズ減衰量が低下する。また、前段フィルタ133と後段フィルタ134との間には導体シールド層135が配置されているが、前段フィルタ133と後段フィルタ134との間の誘電体層の厚みは50～100μmであるために、電磁界結合を十分に防止できない。

【0005】 本発明の目的は、ノイズ減衰量を増加させることにある。

【0006】

30 【課題を解決するための手段】 第1の発明に係る分布定数型ノイズフィルタは、積層された複数の誘電体層と誘電体層内に形成されかつ誘電体層を間に挟んで対向する信号ライン用コイル及びグラウンドライン用コイルとからなる前段フィルタ及び後段フィルタを形成するとともに、前段フィルタ及び後段フィルタをそれぞれ縦続させてなる。この分布定数型ノイズフィルタにおいては、前段及び後段フィルタが、それぞれの軸芯方向が互いに概略平行となるように並設配置されている。

【0007】 第2の発明に係る分布定数型ノイズフィルタは、積層された複数の誘電体層と誘電体層内に形成されかつ誘電体層を間に挟んで対向する信号ライン用コイル及びグラウンドライン用コイルからなる前段フィルタ及び後段フィルタを形成するとともに、前段フィルタ及び後段フィルタをそれぞれ縦続させてなる。この分布定数型ノイズフィルタにおいては、前段及び後段フィルタは、軸芯方向が交差するように配置されている。

40 【0008】 第3の発明に係る分布定数型ノイズフィルタは、積層された複数の誘電体層と誘電体層内に形成されかつ誘電体層を間に挟んで対向する信号ライン用コイル及びグラウンドライン用コイルからなる前段フィルタ及び後段フィルタを形成するとともに、前段フィルタ及び後段フィルタをそれぞれ縦続させてなる。この分布定数型ノイズフィルタにおいては、前段及び後段フィルタの間を0.5mm以上に設定するとともに、その間に導体シールド層を設けている。

【0009】

【作用】第1の発明に係る分布定数型ノイズフィルタでは、前段及び後段フィルタがそれぞれの軸芯方向が概略平行となるように並設配置されているために、前段フィルタと後段フィルタとが電磁界結合しにくい。したがって、分布定数型ノイズフィルタ全体のノイズ減衰量が増加する。

【0010】第2の発明に係る分布定数型ノイズフィルタでは、前段及び後段フィルタが軸芯方向が交差するように配置されているために、前段フィルタと後段フィルタとが電磁界結合しにくい。したがって、分布定数型ノイズフィルタ全体のノイズ減衰量が増加する。第3の発明に係る分布定数型ノイズフィルタでは、前段及び後段フィルタの間を0.5mm以上に設定するとともに、その間に導体シールド層を設けているために、前段フィルタと後段フィルタとが電磁界結合しにくい。したがって、分布定数型ノイズフィルタ全体のノイズ減衰量が増加する。

【0011】

【実施例】

第1実施例

図1に本発明の一実施例が採用された多連型ノイズフィルタ1の外観を示す。多連型ノイズフィルタ1は、複数の誘電体層が積層されてなる積層体2を備えており、積層体2の表面に第1入力端子3A、第2入力端子3B、第1出力端子4A、第2出力端子4B及びグランド端子5を有している。

【0012】図2に示すように、多連型ノイズフィルタ1の内部には、第1フィルタ7と第2フィルタ8とが上下に積層されている。第1フィルタ7と第2フィルタ8との間には、導体シールド層9が形成されている。以下、第1フィルタ7の構造を図2を用いて説明する。第1フィルタ7は、複数の誘電体層21～24等と、前記誘電体層21～24に形成された信号ライン用コイル16及びグランドライン用コイル17、19とを備えている。そして、信号ライン用コイル16の前段部16Aとグランドライン用コイル17とで前段フィルタ11を形成し、信号ライン用コイル16の後段部16Bとグランドライン用コイル19とで後段フィルタ12を形成している。前段フィルタ11と後段フィルタ12とは、図2に示すように、並設されており、それぞれの軸芯A及びBは軸芯が同一方向ではあるがずれて配置されている。このため、前段フィルタ11と後段フィルタ12との間で電磁界結合が発生しにくい。以上の結果、多連型ノイズフィルタ1のノイズ減衰量が増加する。

【0013】第1フィルタ7を構成する誘電体層は、下から順に、第1誘電体層21、第2誘電体層22、第3誘電体層23、第4誘電体層24、第5誘電体層（図示せず）が積層されてなる。前段フィルタ11を形成する信号ライン用コイル16の前段部16Aは、第1誘電体

層板21の上面に形成され第1入力端子3Aに接続された引き出しパターン18aと、第2誘電体層22の上面に形成された第1コイルパターン16aと、第3誘電体層23に形成された第2コイルパターン16bと、第4誘電体層24の上面に形成された第3コイルパターン16cとを有している。第1コイルパターン16a、第2コイルパターン16b及び第3コイルパターン16cは半ターン周回するように形成されており、それぞれ誘電体層に形成されたビアホール導体20によって接続されている。グランドライン用コイル17は、第1誘電体層21に形成されかつグランド端子5に接続された引き出しパターン18bと、第2誘電体層22に形成された第1コイルパターン17aと、第3誘電体層23に形成された第2コイルパターン17bと、第4誘電体層24に形成された第3コイルパターン17cとを有している。グランドライン用コイル17の各コイルパターン17a～17cは、信号ライン用コイル16の各コイルパターン16a～16cと積層方向に間に誘電体層を挟んで対向している。すなわち、信号ライン用コイル前段部16Aとグランドライン用コイル17との間にキャパシタンスが形成されている。

【0014】次に、後段フィルタ12について説明する。信号ライン用コイル16の後段部16Bは、第1積層体21の上面に形成され第1出力端子4Aに接続された引き出しパターン18cと、第2誘電体層22の上面に形成された第4コイルパターン16gと、第3誘電体層23の上面に形成された第5コイルパターン16hと、第4積層体24の上面に形成された第6コイルパターン16iとを有している。引き出しパターン18c及び各コイルパターン16g～16iは、各積層体に形成されたビアホール導体20によって接続されている。さらに、信号ライン用コイル16の前段部16Aと後段部16Bとは、第5誘電体層（図示せず）に形成された連結導体パターン16jを介して連結されている。

【0015】グランドライン用コイル19は、第1誘電体層21の上面に形成されグランド端子5に接続される引き出しパターン18dと、第2誘電体層22の上面に形成された第1コイルパターン19aと、第3誘電体層23の上面に形成された第2コイルパターン19bと、第4誘電体層24の上面に形成された第3コイルパターン19cとを有している。引き出しパターン18d及びコイルパターン19a～19cは各積層体に形成されたビアホール導体20を介して接続されている。また、各コイルパターン19a～19cは、信号ライン用コイル後段部16Bのコイルパターン16g～16iと積層方向間に各積層体を挟んで対向している。すなわち、信号ライン用コイル後段部16Bとグランドライン用コイル19との間にはキャパシタンスが形成されている。

【0016】第2フィルタ8は、第1フィルタ7と同様な構造を有しているので説明を省略する。図3に多連型

ノイズフィルタ1の等価回路図を示す。図から明らかなように、第1フィルタ7と第2フィルタ8との間には導体シールド層9が配置されているために、両フィルタ7、8間電磁界結合が発生しにくい。さらに、各第1及び第2フィルタ7、8においては、前段フィルタ11と後段フィルタ12とが並設配置されている。前段フィルタ11の軸芯Aと後段フィルタ12の軸芯Bとは同方向を向き、かつずれている。このため、前段フィルタ11と後段フィルタ12との間で電磁界結合が発生しにくい。以上の結果、多連型ノイズフィルタ1のノイズ減衰量が增加する。

【0017】図4に示すノイズ減衰特性図では、この多連型ノイズフィルタ1において減衰量が65dB得られることを示している。従来例では、50dBしか得られなかった。さらに、この多連型ノイズフィルタ1では、第1フィルタ7と第2フィルタ8とが上下に積層されて形成されている。その結果、全体の実装面積を小さくできる。

【0018】第1誘電体層21の上面に形成された各引き出しパターン18a~18dは、 Al_2O_3 を4~9%及びAgを91~96%含んでいる。また、信号ライン用コイル16とグランドライン用コイル17、19のコイルパターン16a~16c、16g~16i、17a~17c、19a~19cは、 Al_2O_3 を1~4%及びAgが96~99%含んでいる。

【0019】このように、信号ライン用コイル16及びグランドライン用コイル17、19を構成する材料が銀にアルミナを添加したものであるために、導体全体の軟化温度が高くなっている。そのため、焼成時に誘電体層となるグリーンシートを適正焼成温度(900℃~930℃)で1時間焼成しても、内部導体の溶融は発生せず堆積収縮が生じない。したがって、各コイルパターンと誘電体層との間に隙間が生じにくい。さらに、引き出しパターン18a~18dにはコイルパターンよりもアルミナの添加量が多いために、軟化温度がさらに高くなっている。そのために、焼成工程中に誘電体層の間から導体が外部に流出しにくくなっている。その結果、引き出しパターン18a~18dが外部端子電極3A、3B、4A、4B、5と接合し易くなり、信頼性が高くなる。さらに、各コイルパターンにはアルミナの添加量を少なくしているので、導体抵抗が低く抑えられ、挿入損失が増大しないようになっている。

【0020】次に、多連型ノイズフィルタ1の製造方法について説明する。 Ti_2O_3 を主成分とする誘電体にガラス及びバインダーを加え、さらに溶剤を加えて混練して得られたスラリーをドクターブレード法によってグリーンシートとする。このグリーンシート上に、信号ライン用コイル16及びグランドライン用コイル17、19の各コイルパターンとなる導体ペーストをスクリーン印刷法によって塗布する。この導体ペーストは、Agが

97%で Al_2O_3 が3%である。さらに、引き出しパターンとなる導体ペーストを所定のグリーンシートにスクリーン印刷法により塗布する。この導体ペーストは、Agが94%で Al_2O_3 が6%である。そして、前記グリーンシートを積層して積層体を得る。

【0021】次に、積層体を単体に分割すべくカットし、トンネル炉においてピーク温度900℃で1時間焼成する。次に、各引き出しパターンの露出部に銀ペーストを印刷及び焼成し、第1入力端子3A、第2入力端子3B、第1出力端子4A、第2出力端子4B及びグランド端子5を形成する。最後に、各端子電極にニッケル、はんだメッキを施すことにより多連型ノイズフィルタ1を得る。

【0022】この多連型ノイズフィルタ1を、温度サイクル試験(-45~85℃)で500回試験したところ、断線が従来品が5%生じたのに対して、本発明の第1実施例による多連型ノイズフィルタ1では断線が0%であった。しかも、従来品は総入損失特性が0.07dBにあるのに対して本発明では0.08dBとなっていた。

第2実施例

図5に、本発明の第2実施例による分布定数型ノイズフィルタ41を示す。

【0023】分布定数型ノイズフィルタ41は複数の誘電体層が積層されてなる積層体42を備えており、積層体42の表面には、入力端子43と、出力端子44と、グランド端子45が形成されている。図6に示すように、分布定数型ノイズフィルタ41は、積層体42と、積層体42内に形成された信号ライン用コイル56及びグランドライン用コイル57、59とを主に有している。信号ライン用コイル56の前段部56Aとグランドライン用コイル57とが前段フィルタ51を形成し、信号ライン用コイル56の後段部56Bとグランドライン用コイル59とが後段フィルタ52を形成している。前段フィルタ51は上下方向に螺旋状に延びており、後段フィルタ52は水平方向に螺旋状に延びている。すなわち、前段フィルタ51の軸芯Cと後段フィルタ52の軸芯Dとは直交している。したがって、前段フィルタ51と後段フィルタ52との電磁界結合が非常に弱くなり、両フィルタ51、52でのノイズ減衰量が增加する。この実施例でも、第1実施例と同じく65dBの減衰量が得られる。

【0024】図7に、分布定数型ノイズフィルタ41の積層状態を詳細に示す。積層体42は、下方から順に第1誘電体層61、第2誘電体層62、第3誘電体層63、第4誘電体層64、ダミー層60、第5誘電体層66、第6誘電体層67、ダミー層68、第7誘電体層69、第8誘電体層70が積層されてなる。まず前段フィルタ51について説明する。

【0025】前段フィルタ51を構成する信号ライン用

7

コイル56の前段部56Aは、第1誘電体層61に形成され入力端子43に接続された第1コイルパターン56aと、第2誘電体層57に形成された第2コイルパターン56bと、第3誘電体層63に形成された第3コイルパターン56cと、第4誘電体層64に形成された第4コイルパターン56dとを有している。各コイルパターン56a～56dは半ターン周回する形状であり、各誘電体層に形成されたビアホール導体71により接続されている。グラウンドライン用コイル57は、第1誘電体層61に形成されグラウンド端子45に接続された第1コイルパターン57aと、第2誘電体層62に形成された第2コイルパターン57bと、第3誘電体層63に形成された第3コイルパターン57cと、第4誘電体層64に形成された第4コイルパターン57dとから形成されている。各コイルパターン57a～57dは半ターン周回する形状であり、各誘電体層61～64に形成されたビアホール導体71を介して接続されている。グラウンドライン用コイル57の各コイルパターン57a～57dは、信号ライン用コイル前段部56Aのコイルパターン56a～56dと積層方向に対向している。すなわち、信号ライン用コイル前段部56Aとグラウンドライン用コイル57の各コイルパターンとの間にはキャパシタンスが形成されている。

【0026】次に、後段フィルタ52の構造について説明する。後段フィルタ52を構成する信号ライン用コイル後段部56Bは、第6誘電体層67上に形成された複数の直線状コイルパターン56eと、第7誘電体層69に形成された複数の直線状コイルパターン56fと、コイルパターン56e及び56fを積層方向に接続するビアホール導体71とから構成されている。なお、第6誘電体層67と第7誘電体層69の間には薄いダミー層68が配置されている。第6誘電体層67に形成されたコイルパターン56eの一端は、ビアホール導体を介して前段フィルタ51のコイルパターン56dの一端に接続されている。また、第7誘電体層69上に形成されたコイルパターン56fの一端は出力端子44に接続されている。

【0027】グラウンドライン用コイル52は、第5誘電体層66に形成された複数の直線コイルパターン59aと、第8誘電体層70に形成されたコイルパターン59bと、コイルパターン59aと59bとを積層方向に接続するビアホール導体71とから構成されている。グラウンドライン用コイル59のコイルパターン59a、59bは信号ライン用コイル後段部56Bのコイルパターン56e、56fより長く形成されている。すなわち、グラウンドライン用コイル59は信号ライン用コイル後段部56Bを内側に収納している。グラウンドライン用コイル59のコイルパターン59a、59bと信号ライン用コイル後段部56Bのコイルパターン56e、56fとは積層方向に対向して配置されている。すなわち、信号ラ

8

イン用コイル後段部56Bとグラウンドライン用コイル59との間にはキャパシタンスが形成されている。

【0028】前段フィルタ51の第4誘電体層64と後段フィルタ52の第5誘電体層66との間には、積層方向に厚いダミー層60が配置されている。ダミー層60の面には、シールド層49が配置されている。また、シールド層49には、前段のフィルタ51の信号ライン用コイル56と後段フィルタ52とを接続するビアホール導体71が貫通する孔49aが形成されている。

【0029】図8に、分布定数型ノイズフィルタ41の等価回路図を示す。

第3実施例

図9及び図10に本発明の第3実施例による分布定数型ノイズフィルタ81を示す。ノイズフィルタ81は、複数の誘電体層101～113からなる積層体82と、各誘電体層101～113に形成された信号ライン用コイル97（図11）と、グラウンドライン用コイル98、100（図11）とを備えている。信号ライン用コイル97の前段部97Aとグラウンドライン用コイル98とが前段フィルタ87を形成し、信号ライン用コイル97の後段部97Bとグラウンドライン用コイル100とが後段フィルタ88を形成している。また、分布定数型ノイズフィルタ81は複数の誘電体層が積層されてなる積層体82を有しており、その表面に入力端子83と出力端子84とグラウンド端子85とが形成されている。

【0030】次に、図10及び図11を用いて前段フィルタ87について説明する。前段フィルタ87を構成する信号ライン用コイル前段部97Aは、最下層の第1誘電体層101に形成されかつ入力端子83に接続される引き出しパターン121と、第2誘電体層102の上面に形成された第1コイルパターン97aと、第3誘電体層103の上面に形成された第2コイルパターン97bと、第4誘電体層104の上面に形成された第3コイルパターン97cと、第5誘電体層105の上面に形成された第4コイルパターン97dとから構成されている。コイルパターン97a～97dは半ターン周回する形状であり、引き出しパターン121及び各コイルパターン97a～97dは各誘電体層を貫通するビアホール導体94により互いに接続されている。グラウンドライン用コイル98は、第1誘電体層101上に形成されグラウンド端子85に接続される引き出しパターン122と、第2誘電体層102の上面に形成される第1コイルパターン98aと、第3誘電体層103の上面に形成される第2コイルパターン98bと、第4誘電体層104の上面に形成される第3コイルパターン98cと、第4誘電体層104上面に形成される第4コイルパターン98dとから構成されている。各コイルパターン98a～98dは半ターン周回する形状であり、各誘電体層を貫通するビアホール導体94により接続されている。グラウンドライン用コイル98の各コイルパターン98a～98dは、

信号ライン用コイル前段部97Aの各コイルパターン97a~97dと積層方向に対向している。すなわち、信号ライン用コイル前段部97Aとグラウンドライン用コイル98との間にキャパシタンスが形成されている。

【0031】前段フィルタ87と後段フィルタ88との間には中間層Tが配置されている。中間層Tは、第6誘電体層106、第7誘電体層107及び第8誘電体層108から構成されている。第6誘電体層106の上面にはほぼ全面にわたって、導体シールド層90が形成されている。導体シールド層90には、孔90aが形成されている。第7誘電体層107には、グラウンド端子85に接続される引き出しパターン123が形成されている。中間層Tは積層方向に0.5mm以上の高さを有している。

【0032】次に、後段フィルタ88について説明する。後段フィルタ88を構成する信号ライン用コイル後段部97Bは、第8誘電体層108の上面に形成された第5コイルパターン97eと、第9誘電体層109上面に形成された第6コイルパターン97fと、第10誘電体層110の上面に形成された第7コイルパターン97gと、第11誘電体層101の上面に形成された第8コイルパターン97hと、第12誘電体層112上面に形成されかつ出力端子84に接続された引き出しパターン124とを有している。引き出しパターン124及び各コイルパターン97e~97iは半ターン周回する形状であり、各誘電体層に形成されたビアホール導体94を介して接続されている。

【0033】グラウンドライン用コイル100は、第8誘電体層108の上面に形成された第1コイルパターン100aと、第9誘電体層の上面に形成された第2コイルパターン100bと、第10誘電体層110の上面に形成された第2コイルパターン100bと、第11誘電体層111の上面に形成された第3コイルパターン100cと、第11誘電体層111の上面に形成された第4コイルパターン100dと、前述した引き出しパターン123とを有している。各コイルパターン100a~100dは半ターン周回する形状であり、各誘電体層を貫通するビアホール導体94によって接続されている。また、グラウンドライン用コイル100の各コイルパターン100a~100dと信号ライン用コイル後段部97Bの各コイルパターン97e~97hとは、積層方向に対向して配置されている。すなわち、信号ライン用コイル97とグラウンドライン用コイル100との間にキャパシタンスが形成されている。

【0034】前段フィルタ87の信号ライン用コイル前段部97Aと後段フィルタ88の信号ライン用コイル後段部97Bとは、導体シールド層90の孔90aを貫通して積層方向に延びるビアホール導体94によって接続されている。図11に示すように、前段フィルタ87の軸芯Eと後段フィルタ88の軸芯Fとは、積層方向に一

致している。しかし、両フィルタ87、88の間の中間層Tが0.5mm以上確保されており、しかも導体シールド層90がその間に配置されているために、前段フィルタ87の磁束が後段フィルタ88に干渉しにくくなっている。したがって、前段フィルタ87と後段フィルタ88との間で電磁界結合が生じにくくなり、分布定数型ノイズフィルタ81全体のノイズ減衰量が増加する。この実施例でも、第1実施例と同様に約65dBの減衰量が得られる。

【0035】図12に、分布定数型ノイズフィルタ81の等価回路図を示す。

【0036】

【発明の効果】本発明に係る分布定数型ノイズフィルタでは、前段及び後段フィルタが並設配置されているか、前段及び後段フィルタが軸芯方向に交差するように配置されているか、あるいは前段及び後段フィルタの間が0.5mm以上に設定されるとともにその間に導体シールド層が設けられているために、前段フィルタと後段フィルタとで電磁界結合が発生しにくい。したがって、分布定数型ノイズフィルタ全体のノイズ減衰量が増加する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による多連型ノイズフィルタの外観斜視図。

【図2】多連型ノイズフィルタの積層構造を示す分解斜視図。

【図3】多連型ノイズフィルタの等価回路図。

【図4】分布定数型ノイズフィルタのノイズ減衰特性図。

【図5】第2実施例による分布定数型ノイズフィルタの外観斜視図。

【図6】前段フィルタと後断フィルタの位置を示す概略斜視図。

【図7】分布定数型ノイズフィルタの積層構造を示す分解斜視図。

【図8】分布定数型ノイズフィルタの等価回路図。

【図9】第3実施例による分布定数型ノイズフィルタの外観斜視図。

【図10】図9のX-X断面図。

【図11】分布定数型ノイズフィルタの積層構造を示す分解斜視図。

【図12】分布定数型ノイズフィルタの等価回路図。

【図13】従来例の前段フィルタと後段フィルタとの位置関係を示す概略斜視図。

【符号の説明】

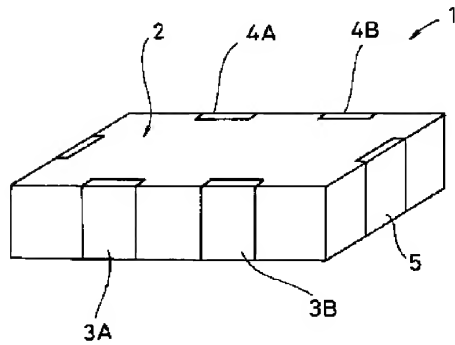
- 1 多連型ノイズフィルタ
- 2, 42, 82 積層体
- 7 第1フィルタ
- 8 第2フィルタ
- 16, 56, 97 信号ライン用コイル

11

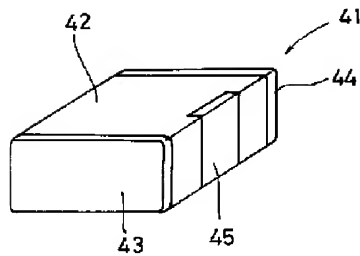
17, 19, 57, 19, 98, 100 グランドライン用コイル

11, 51, 87 前段フィルタ

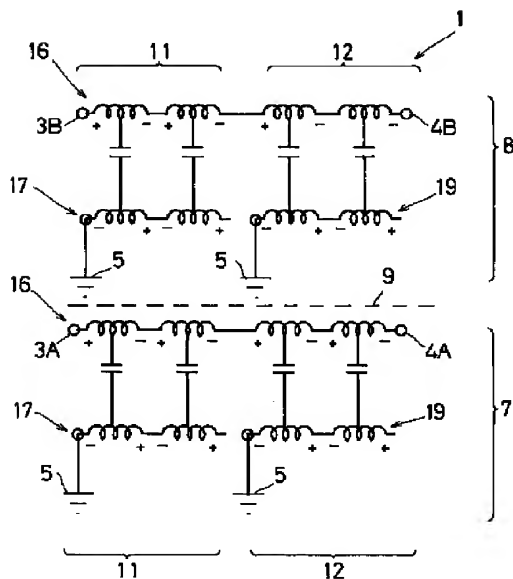
【図1】



【図5】



【図3】



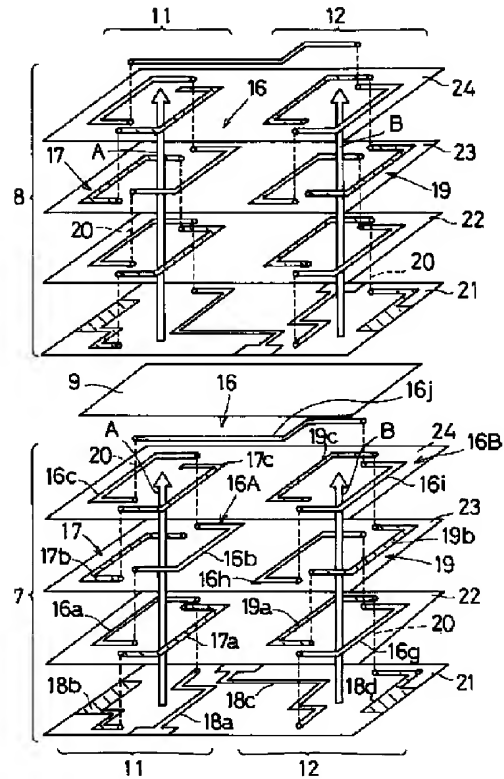
12

12, 52, 88 後段フィルタ

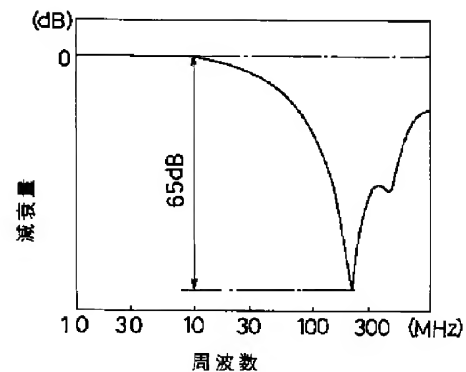
41, 81 分布定数型ノイズフィルタ

90 シールド層

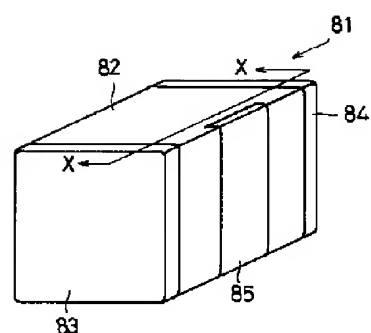
【図2】



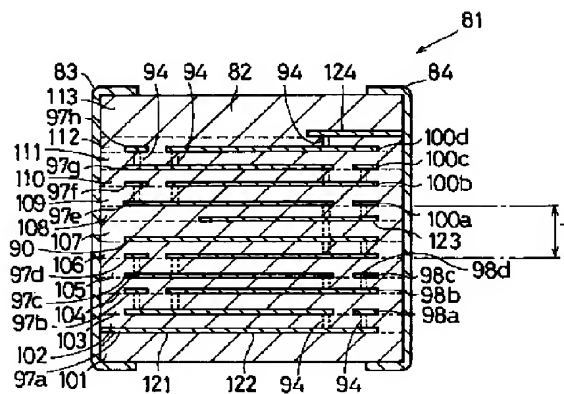
【図4】



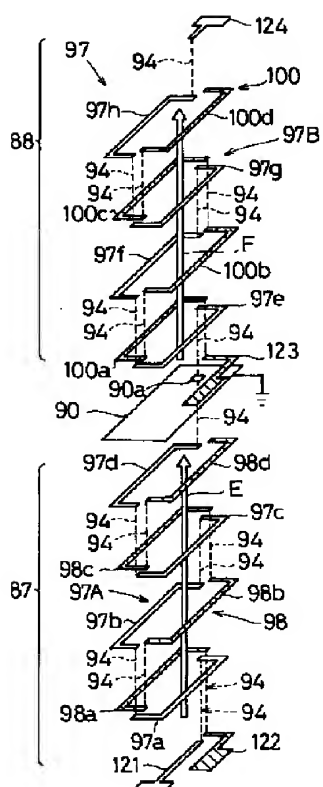
【图 9】



【图 1 2】



【図11】



【図13】

